

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 609 309

⑫ N° d'enregistrement national :

87 00032

⑬ Int Cl⁴ : F 04 B 49/08, 23/04; F 16 K 3/00, 17/34.

⑭

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 5 janvier 1987.

⑯ Priorité :

⑰ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 27 du 8 juillet 1988.

⑱ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑲ Demandeur(s) : *Le Bozec et Gautier, Société anonyme.*
— FR.

⑳ Inventeur(s) : Jean Tugaye.

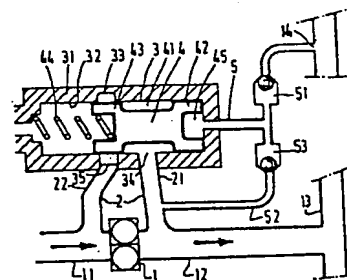
㉑ Titulaire(s) :

㉒ Mandataire(s) : Cabinet Harlé et Phélip.

㉓ Dispositif de contrôle du fonctionnement d'une pompe.

㉔ L'invention a pour objet un dispositif de commande auto-
matique du fonctionnement à la demande, d'une pompe volu-
métrique à liquide 1 reliée à un circuit d'admission 11 et à un
circuit de refoulement 12 du liquide vers un circuit d'utilisation
13.

Le dispositif selon l'invention comprend un circuit d'inter-
communication 2 entre les circuits 12 de refoulement et 11
d'admission branché respectivement, en aval de la pompe 1,
sur le circuit de refoulement 12 et, en amont, sur le circuit
d'admission 11 et des moyens 3 de contrôle du débit de
liquide renvoyé en amont de la pompe 1 par ledit circuit
d'intercommunication 2, en fonction de la pression souhaitée
dans le circuit d'utilisation 13.



FR 2 609 309 - A1

D

L'invention a pour objet un dispositif de commande automatique du fonctionnement à la demande d'une pompe volumétrique à liquide, permettant en particulier, de contrôler la pression et le débit dans le circuit de refoulement du liquide. L'invention trouve une application particulière dans la commande d'une pompe de secours.

On emploie couramment, dans l'industrie, des pompes volumétriques pour liquide et l'on en connaît de nombreux types, telles que les pompes rotatives, à piston rotatif, à palettes, à engrenages, à vis, etc.

Dans de nombreuses applications, les pompes ne doivent pas débiter de façon constante, et il est nécessaire de pouvoir, à volonté, contrôler la pression et/ou le débit dans le circuit de refoulement, et en particulier, mettre la pompe en service ou à bien à débit nul sans l'arrêter et sans perte d'énergie. Divers moyens peuvent être employés à cet effet, et en particulier, on peut placer un étranglement sur l'aspiration mais il en résulte alors des à-coups de pression importants qui peuvent être dangereux pour la pompe ou le reste de l'installation. Il en résulte en outre un échauffement du liquide qui doit, de préférence, être évité.

L'invention a pour objet un dispositif permettant, de façon très simple et sans modification importante du circuit, de contrôler le débit et/ou la pression dans le circuit de refoulement d'une pompe, sans arrêt de celle-ci et sans laminage et échauffement du liquide.

Dans une application particulièrement intéressante, le dispositif selon l'invention permet de contrôler le fonctionnement en cas de besoin d'une pompe de secours en relève d'une pompe principale.

Conformément à l'invention, le dispositif comprend un circuit d'intercommunication entre les

circuits de refoulement et d'admission de la pompe, branché respectivement, en aval de la pompe sur le circuit de refoulement et, en amont, sur le circuit d'admission et des moyens de contrôle du débit de liquide renvoyé en amont de la pompe par ledit circuit d'intercommunication en fonction de la pression régnant dans le circuit de refoulement.

Selon une caractéristique essentielle, les moyens de contrôle du débit dans le circuit d'intercommunication sont constitués par une valve comprenant un corps branché sur le circuit d'intercommunication et ménageant un passage pour le liquide, un organe mobile de contrôle de l'ouverture et de la fermeture dudit passage et des moyens de commande dudit organe mobile en fonction de la pression souhaitée dans le circuit de refoulement.

Dans un mode de réalisation préférentiel, le corps de la valve limite un conduit cylindrique comprenant un orifice d'entrée et un orifice de sortie, relié chacun par une branche du circuit d'intercommunication, respectivement au circuit de refoulement et au circuit d'admission de la pompe et l'organe mobile de fermeture est un tiroir monté coulissant dans le conduit cylindrique entre une position de fermeture d'au moins l'un des orifices et une position de mise en communication des deux orifices par un espace de passage ménagé sur le tiroir.

De façon avantageuse, les moyens de commande de l'organe mobile comprennent un piston susceptible de pousser l'organe mobile en position d'ouverture contre l'action d'un moyen élastique de maintien de l'organe mobile en position de fermeture, ledit piston étant monté coulissant dans une chambre de commande alimentée en fluide sous une pression égale à celle régnant dans le circuit de refoulement de la pompe, ledit moyen élastique étant taré pour maintenir l'organe mobile en position de

fermeture jusqu'à ce que la pression dans le circuit de refoulement atteigne un niveau déterminé. A cet effet, la chambre de commande de la valve est reliée par une conduite de prise de pression en un point du circuit de refoulement de la pompe.

5 Dans une application particulièrement avantageuse, le dispositif selon l'invention est associé à une pompe de secours dont le circuit de refoulement est branché sur le circuit de refoulement d'une pompe principale pour venir en relève de celle-ci, le débit du circuit d'intercommunication étant réglé en fonction de la pression dans ledit circuit de refoulement, de telle sorte que le liquide débité par la pompe de secours soit renvoyé en amont de celle-ci, tant que la pression dans le circuit de refoulement de la pompe principale dépasse un niveau déterminé, la pompe de secours fonctionnant ainsi en permanence.

10 Mais l'invention sera mieux comprise par la description suivante de certains modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés à titre d'exemple et représentés sur les dessins annexés.

15 - la Fig. 1 et la Fig. 2 représentent schématiquement deux modes de réalisation particuliers du dispositif;

20 - la Fig. 3 est un schéma d'application du dispositif à une pompe de secours.

25 Sur la Fig. 1, on a représenté schématiquement une pompe 1 reliée en amont à une conduite d'admission 11 et, en aval, à une conduite de refoulement 12 qui débite dans un circuit d'utilisation symbolisé par une conduite 13 mais qui peut être de toute forme.

30 Le circuit de refoulement 12 et le circuit d'admission 11 sont reliés par un circuit d'intercommunication 2 comprenant une branche amont 21 branchée en dérivation sur la conduite de refoulement 12

35

de la pompe 1 et une branche aval 22 débouchant dans la conduite d'admission 11. Un moyen 3 de contrôle du débit est interposé sur le circuit d'intercommunication 2, entre la branche amont 21 et la branche aval 22. De la sorte, il est possible de renvoyer vers l'amont de la pompe au moins une partie du liquide refoulé par celle-ci, avec un débit réglé par le moyen de contrôle 3. Ce dernier peut être un tiroir, un clapet, un robinet ou d'une façon générale, tout système de fermeture pouvant être ouvert ou fermé à volonté de façon à régler le débit circulant dans le circuit d'intercommunication 2.

Dans le mode de réalisation préférentiel représenté sur les figures, le moyen de contrôle du débit est une valve comprenant un corps 31 limitant un conduit cylindrique 32 à l'intérieur duquel est monté couissant et de façon étanche, un tiroir 4 constituant un organe mobile de commande de l'ouverture ou de la fermeture du circuit d'intercommunication 2. A cet effet, le tiroir 4 est muni dans sa partie centrale d'un évidement 41 compris entre une partie avant 42 et une partie arrière 43 de même section transversale que le logement 32. Les deux branches, respectivement amont 21 et aval 22 du circuit d'intercommunication 2 débouchent dans le logement 32 par deux orifices, respectivement amont 34 et aval 35, séparés d'une distance un peu inférieure à la longueur de l'évidement 41 de telle sorte que, par coulisement du tiroir 4, il soit possible, soit de mettre en communication les deux branches 21 et 22 du circuit 2, soit de fermer l'un des orifices, par exemple l'orifice aval 35, par la partie correspondante 43 du tiroir 4.

De préférence, l'orifice aval 35 débouche dans le fond d'une rainure annulaire 33 formant collecteur.

Le tiroir 4 est repoussé vers l'avant en fin de course par un ressort 44 et, dans cette position, la

partie arrière 43 recouvre le collecteur 33.

5 La partie avant 42 du tiroir 4 constitue un piston qui limite dans le logement 32 une chambre de commande 45. Une conduite de prise de pression 5 débouchant dans la chambre de commande 45 est reliée par un circuit de pilotage 14 en un point du circuit d'utilisation 13. La pression régnant dans le circuit 13 est ainsi appliquée sur le piston 42 et tend à repousser le tiroir 4 contre l'action du ressort 44. Ce dernier peut donc être taré de façon à permettre le déplacement vers l'arrière du tiroir 4, en mettant en communication les deux branches 21 et 22 du circuit d'intercommunication 2, lorsque la pression appliquée sur le piston 42 dans la chambre de commande 45 dépasse un niveau déterminé par le tarage du ressort 44.

10 De la sorte, la pompe 1 peut fonctionner en permanence en refoulant le liquide par le circuit 12 sous une pression déterminée vers le circuit d'utilisation 13. Si, pour une raison ou une autre, la pression dans le circuit d'utilisation 13 dépasse une limite fixée et qui correspond au tarage du ressort 44, le tiroir 4 se déplace sous l'action de cette pression de façon à ouvrir le circuit d'intercommunication et la pression dans le circuit de refoulement 12 tombe à une valeur voisine de la pression dans le circuit d'admission 11. Lorsque la pression revient au niveau souhaité dans le circuit d'utilisation 13, la force exercée sur le piston 42 redevient inférieure à celle du ressort 44 qui ramène le tiroir 4 en position de fermeture, la pompe 1 débitant normalement dans le circuit de refoulement 12. Un clapet de non retour 51 placé sur la conduite de prise de pression 5 permet de s'assurer que la pression dans la chambre de commande 45 est toujours au moins égale à la pression de pilotage régnant dans le circuit d'utilisation 13.

35

Le dispositif peut être perfectionné en reliant la branche amont 21 du circuit d'intercommunication 2 à la conduite de prise de pression 5 par une tuyauterie de dérivation 52 sur laquelle est placé un clapet de non-retour 53 permettant d'éviter le passage de liquide de la conduite de prise de pression 5 vers le circuit d'intercommunication 2. De la sorte, le tiroir 4 peut être commandé non seulement en fonction de la pression de pilotage régnant dans le circuit d'utilisation 13 mais également, à partir de la pression régnant dans le circuit de refoulement 12, directement en aval de la pompe 1. Le dispositif fonctionne alors également comme limiteur de la pression de refoulement de la pompe.

La Fig. 2 représente un autre perfectionnement du dispositif selon l'invention. Dans ce cas, la branche aval 22 du circuit d'intercommunication est munie, d'une bifurcation 24 ménageant une petite ouverture 26 vers une conduite de dérivation 25 qui ramène à la bache une partie du liquide renvoyé dans le circuit d'admission en cas de surpression. De façon facile à concevoir, la bifurcation 24 est dessinée de façon à renvoyer dans la tuyauterie 25 une partie déterminée, normalement assez faible, du débit dans la branche 22 du circuit. Il suffit pour cela, de calculer convenablement la section de l'ouverture 26 et l'angle de la bifurcation. Les liquides étant incompressibles, la conduite d'admission 11 aspire dans la bache 15 un débit de liquide égal à celui qui est renvoyé par la tuyauterie de dérivation 25. Il est possible de la sorte, de renouveler partiellement le liquide circulant dans la pompe de façon à éviter l'échauffement qui résulterait d'un recyclage de la totalité du débit refoulé pendant un temps assez long.

Le dispositif que l'on vient de décrire trouve une application particulièrement intéressante pour

la commande d'une pompe de secours, de la façon représentée schématiquement sur la Fig. 3.

5 Dans ce cas, le circuit d'utilisation 13 est alimenté par une pompe principale 6 en aval de laquelle est branché le circuit de refoulement 12 de la pompe 1' qui constitue donc une pompe de secours pouvant alimenter le circuit 13 en relève de la pompe principale 6.

10 Le dispositif de contrôle est constitué par exemple par la valve 3 qui vient d'être décrite et le circuit de pilotage 14 est donc branché sur le circuit 13 en aval du point 16 où débouche le circuit de refoulement 12 de la pompe de secours 1'.

15 Tant que la pompe principale 6 fonctionne normalement et alimente donc le circuit d'utilisation 13 sous une pression déterminée, le tiroir 4 de la valve 3 est repoussé en position d'ouverture, le ressort 44 étant comprimé. Ce ressort 44 est taré de façon à permettre le déplacement du tiroir 4 et l'ouverture du circuit d'intercommunication 2, dès que la pression régnant en
20 aval de la pompe principale 6 et appliquée sur la chambre de commande 45 par le circuit de pilotage 14 tombe au-dessous d'une limite fixée. De la sorte, tant que la pression dans le circuit 13 est supérieure à la limite déterminée par le ressort 44, le tiroir 4 est repoussé et
25 ouvre le circuit d'intercommunication 2, la pompe de secours 1' fonctionnant donc en circuit fermé. En revanche, si la pression dans le circuit 13 tombe au-dessous de la limite fixée, le tiroir 4 repoussé par le ressort 44 ferme le circuit d'intercommunication 2 et la
30 pompe 1' vient en relève de la pompe principale 6 en alimentant le circuit 13 par le circuit de refoulement 12.

De la sorte, il est possible de faire fonctionner en permanence la pompe de secours 1' qui est ainsi immédiatement prête à venir en relève de la pompe
35 principale 6 pour alimenter le circuit 13 en cas de

défaillance de la pompe 6. La mise en service de la pompe de secours 1' est donc ainsi immédiate et progressive en fonction des besoins et l'on évite des mises en route brutales préjudiciables au bon fonctionnement.

5 Mais l'invention ne se limite évidemment pas au seul mode de réalisation et à l'application particulière qui viennent d'être décrits à titre de simple exemple. Elle couvre au contraire d'autres applications et pourrait être perfectionnée d'autres façons, sans
10 s'écarter du cadre de protection défini par les revendications.

En particulier, la valve de contrôle 3 étant un élément rigide relié à des tuyauteries rigides, ces dernières sont raccordées au circuit d'utilisation 13 et
15 au circuit de pression de pilotage 14 par des éléments souples 17 de faible longueur calculés pour absorber les déplacements relatifs correspondant aux déformations des pièces rigides sous les différents efforts auxquelles elles sont soumises de façon à éviter de transmettre aux
20 tuyauteries les fortes vibrations dues au fonctionnement propre des pompes volumétriques et éventuellement d'autres organes placés sur le circuit.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de commande automatique du fonctionnement à la demande, d'une pompe volumétrique à liquide (1) reliée à un circuit d'admission (11) et à un
5 circuit de refoulement (12) du liquide vers un circuit d'utilisation (13), caractérisé par le fait qu'il comprend un circuit d'intercommunication (2) entre les circuits (12) de refoulement et (11) d'admission branché respectivement, en aval de la pompe (1), sur le circuit de
10 refoulement (12) et, en amont, sur le circuit d'admission (11) et des moyens (3) de contrôle du débit de liquide renvoyé en amont de la pompe (1) par ledit circuit d'intercommunication (2), en fonction de la pression souhaitée dans le circuit d'utilisation (13).

2. Dispositif de contrôle d'une pompe selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens (3) de contrôle du débit dans le circuit
15 d'intercommunication (2) sont constitués par une valve comprenant un corps (31) branché sur le circuit d'intercommunication (2) et ménageant un passage (32) pour le liquide, un organe mobile (4) de contrôle de
20 l'ouverture et de la fermeture dudit passage et des moyens (44, 45) de commande dudit organe mobile (4) en fonction de la pression souhaitée dans le circuit de d'utilisation (13).

3. Dispositif de contrôle d'une pompe selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le corps (31) de la valve limite un logement allongé (32)
25 comprenant un orifice d'entrée (34) et un orifice de sortie (35) reliés chacun par une branche (21, 22) du circuit d'intercommunication (2), respectivement au circuit de refoulement (12) et au circuit d'admission (11) de la pompe (1) et que l'organe mobile de fermeture est un tiroir (4) monté coulissant dans le logement (32) entre
30 une position de fermeture d'au moins l'un des orifices

(34, 35) et une position de mise en communication des deux orifices (34, 35) par un espace de passage (41) ménagé sur le tiroir (4).

5 4. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé par le fait que les moyens de commande à distance de l'organe mobile comprennent un piston (42) susceptible de pousser l'organe mobile (4) en position d'ouverture contre l'action d'un moyen élastique (44) de maintien de l'organe mobile (4) en position de fermeture, ledit piston (42) limitant une 10 chambre de commande (45) alimentée en fluide sous une pression de pilotage, ledit moyen élastique (44) étant taré pour maintenir l'organe mobile en position de fermeture jusqu'à ce que la pression de pilotage atteigne 15 un niveau déterminé.

5. Dispositif de contrôle d'une pompe selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la chambre de commande (45) de la valve est reliée par une conduite (5) de prise de pression en un point (14) au circuit d'utilisation (13) alimenté par la conduite (12) de 20 refoulement de la pompe.

6. Dispositif de contrôle d'une pompe selon la revendication 5, caractérisé par le fait que la branche amont (21) du circuit d'intercommunication (2) reliant la 25 conduite (12) de refoulement de la pompe (1) à la valve (3) est reliée à la conduite (5) de prise de pression par une conduite de dérivation (52) sur laquelle est placé un clapet de non-retour (53).

7. Dispositif de contrôle d'une pompe selon la revendication 5, caractérisé par le fait que la branche aval (22) du circuit d'intercommunication (2) reliant la 30 valve (3) à la conduite d'admission (11) comprend une bifurcation (24) s'ouvrant sur un circuit dérivé (25) de retour à la bêche.

8. Dispositif selon l'une des revendications 35

5 précédentes, caractérisé par le fait qu'il est associé à une pompe de secours (1') dont la conduite de refoulement (12) est branchée sur le circuit d'utilisation (13) d'une pompe principale pour venir en relève de celle-ci, le
10 débit du circuit intercommunication (2) étant réglé en fonction de la pression dans ledit circuit d'utilisation (13) de telle sorte que le liquide débité par la pompe de secours soit renvoyé en amont de celle-ci tant que la pression refoulée de la pompe principale (6) dans le
circuit d'utilisation (13) dépasse un niveau déterminé et soit refoulé vers le circuit d'utilisation (13) lorsque ladite pression descend au-dessous dudit niveau, la pompe de secours (1') fonctionnant ainsi en permanence.

15 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait que la valve de contrôle (3) est constituée d'un élément rigide relié à des tuyauteries rigides raccordées au circuit d'utilisation (13) et au
circuit de pression de pilotage (14) par des éléments souples (17) de faible longueur calculés pour absorber les
20 déplacements relatifs correspondant aux déformations des pièces rigides sous les différents efforts auxquelles elles sont soumises.

2/2

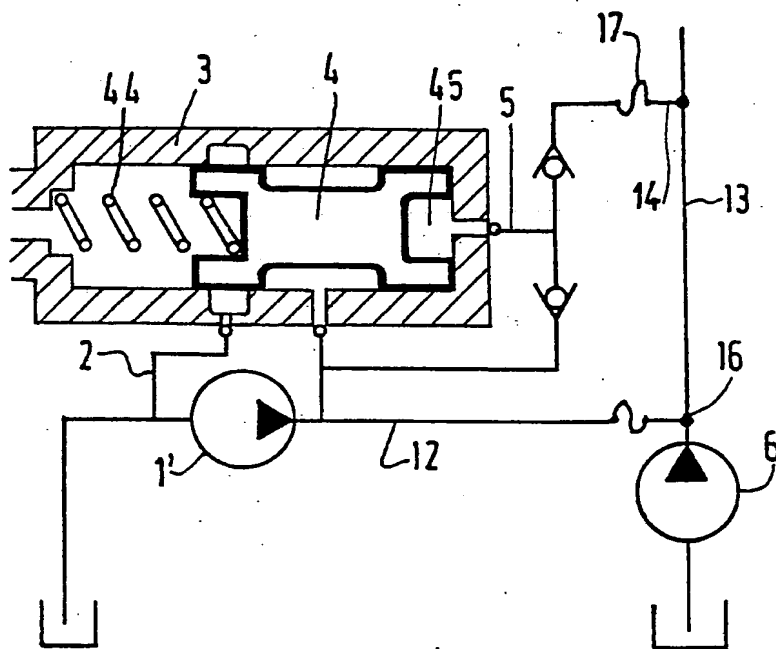


FIG.3